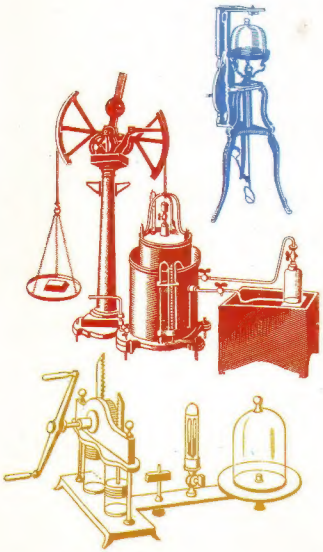
سلسلة من كل علم خبر

الاكتشافات الكبيرة

التقنيّة تقوم بأولى تحدّياتها الكبيرة

⑧

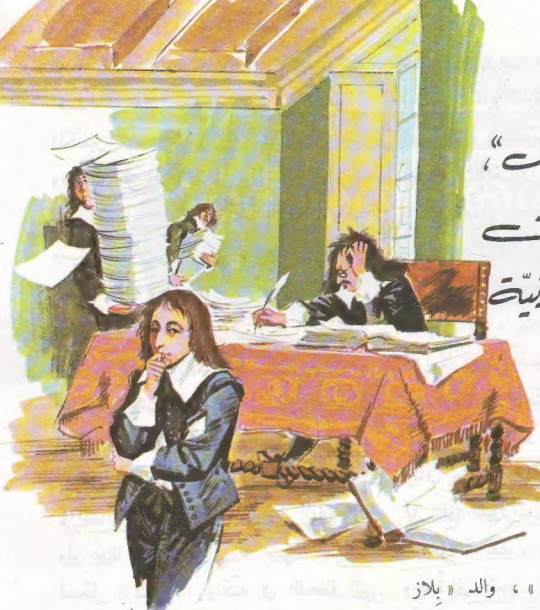
- "دولاب بسكال"، جدّ الآلات الحاسبة الألكترونيّة
- من المظلّة إلى الدبّابة
- آلات إحداث الفراغ



Les Grandes Inventions
F. Lot
Librairie Hachette

منشورات مكتبة سمير
شارع عبّود - بيروت
تلفون ٢٢٦٠٨٥-٢٣٨١٨١

"دولاب بسكال"، جدّ الآلات الحاسبة الألكترونيّة



بسكال الفتى يفكّر في طريقة يسهّل بها حسابات والده .

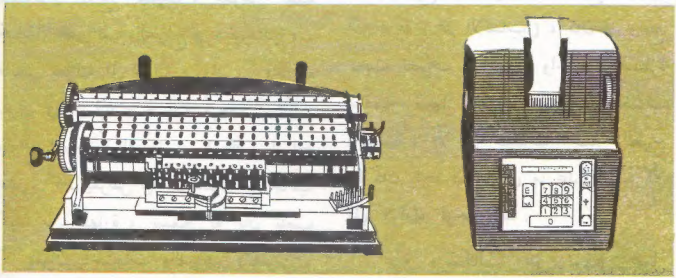
عُيِّن « إتيان بسكال » ، والد « بلاز بسكال » الذائع الصيت ، مفوّض الملك لجباية[1] الضرائب والخراج في « نورمنديا » ، فانتقل بعائلته الى مدينة « رُوان » . فاذا به يغرق في عمليّات حسابيّة مُرهقة[2] مملّة . والواقع ان جابياً للضرائب ، في القرن السابع عشر، كان يُفرض فيه أن يكون على جانب كبير من المهارة ، يسمح له بان يلعب كالبهلوان بالجنيهات والدراهم والفلوس ، وذلك في نظام نقديّ يُساوي فيه الجنيه ٢٠ درهماً ، والدرهم ١٢ فلسًا ...

صحيح ان « نيبر » ، مخترعَ حساب اللوغارتمة (علم الانساب) ، كان قد وضع تحت تصرّف المحاسبين والجباة ، مسطرة مرقّمة تسهّل عليهم عمليّات الضرب والقسمة ، الّا ان عمليّات الجمع والطرح ما كان يُلجأ فيها ، في ما عدا القلم ، الّا الى كرات لوحة العدّ .

عزم « بسكال » على تسهيل عمل والده ، ولكنّ بعضَ الناس لَن يغفر له ذلك في ما بعد ، لأنه ، فيما خفّف عبء[3]

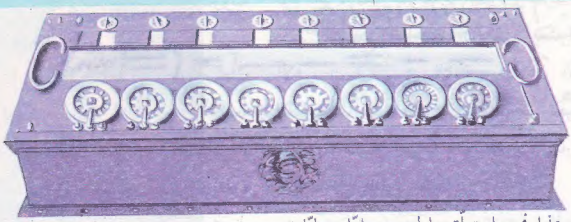
العمل المرهِق عن كاهل ابيه ، عمِل من حيثُ لم يقصد ، على ارهاق كواهل[٤] المكلَّفين[٥] ، بتسهيل اعمـــال الحساب والجباية التي لا تُشفق ولا ترحم ! انه بهذا العمل سيخترع مبدأً الآلة الحاسبة وسيشرف على تركيبها ، مسخِّرًا في سبيلها عبقريّته[٦] « وكل معلومات الهندسة والفيزياء والميكانيك » . واهمّ ما في هذه الآلة بضع دواليب مصفوفة ، يحمل كلٌّ منها عشر اسنان ، وعشرة ارقامٍ متتالية من صفر الى تسعة تظهر من خلال النوافذ المقابلة . إفرضِ الآن أنّنا نُدير الدولاب الاوّل مجال ٤ اسنان ثم مجال ٢ ، فستسجّل الرقم ٦ ؛ ولو عُدنا فأدرناه مجالَ ٥ أسنان أخرى ، لسجّل الرقم ١ ؛ ولكنّه في اللحظة التي يجتاز فيها الرقم ٠ ، يتحرّك فيه مقفزٌ[٧] مفصال فيُدير الدولاب المجاور وهو دولاب العشرات ، ويقدّمه مجال سنّ واحدة ، فتسجّل الآلة اذ ذاك الرقم ١١ ، ويتمّ بذلك عمل حفْظ البقايا[٨] الحسابيّة . يتمّ هذا العمل بفضل « المقفر » ، وهو جهاز كلّف تحقيقُه بسكال جهودًا كثيرة .

امّا في ما يتعلّق بالفلوس والدراهم ، التي لا تتقيّد بالنظام العشريّ ، فقد جُعِل لها دولابان خاصّان يحمل الاوّل اثنَي عشر رقمًا تتعاقب من ٠ الى ١١ ، ويحمل الثاني عشرين رقمًا تتعاقب من ٠ الى ١٩ ؛ فما يبلغ الدولاب الرقم ١٢ او ١٩ حتّى يتدخّل « المِقفز » ، فيدفع الدولاب التالي وحدةً الى الامام .



منذ القرن السابع عشر ظهرت الآلة الحاسبة باشكال كثيرة مطوَّرة محسنّة . الى اليسار : الآلة الحاسبة التي اخترعها « ليون بولي » ، الذي يعتبر مع اخيه وابيه احد روّاد السيّارة . الى اليمين : آلة حاسبة حديثة .

تحت : آلة بسكال الحاسبة . وكان بسكال قد كلّف روبرفال ، احد اساتذة المعهد الملكيّ ، بعرضها على الفضوليّين وبتعليم طريقة استعمالها وتنظيم بيعها .



هذا في ما يتعلّق بالجمع ؛ امّا عمليّات الطرح فقد أمّنها « بسكال » بواسطة مجموعة أخرى من الأرقام تتتالى من ٠ الى ٩ ، معاكسة للأولى تظهر من خلال نافذة ثانية تقع الى جوار نافذة الجمع ، على ان تكشف عن احدى النافذتين ، وفقًا للطلب ، شاشةٌ قلاّبة خاصة .

رأت هذه الآلة الحسابيّة المدهشة النور في مدينة « روان » سنة ١٦٤٥ ؛ فما لبث ان قلّدها ساعاتي من المدينة عينها ، ممّا وفّر لبسكال فرصةً حصل فيها من الوالي المعجَب بعبقريته الفتيّة ، على براءة[٩] غير عاديّة لا تمنع نسخَ دولاب بسكال فحسب ، بل تمنع بناءَ أيِّ جهاز مماثل . نفّذ بسكال ، تحت رعايته ، صنعَ ما يزيد على خمسين نموذجًا مختلفًا من جهازه ، وعرضها على الجمهور ، وقد أخذ على نفسه مهمّة وضع ديباجة[١٠] التعريف والدعايه .

الّا أنّ العالم الالماني « وِلهلم شيكار » بنى منذ سنة ١٦٢٣ ، آلة ذاتَ دواليب مسنّنة دعاها « الساعة الحاسبة » ، كانت تؤمّن نقل العشرات . وفي سنة ١٦٧٣ ، ابتدع رجل ألماني آخر ، هو الفيلسوف والرياضي « ليبنيز » جهازًا يقوم بعمليّات الضرب والقسمة .

هذه كانت الاختراعات الأولى التي

صينيّ يستعمل لوحة الكرات . وهو جهاز ظهر في القرن التاسع ق . م . ولا يزال يستعمل في الشرق الاقصى .

ستتطوّر وتتحسّن مع الوقت لتعطي ، في نهاية المطاف ، الآلات الحاسبة الالكترونيّة التي نستخدمها اليوم .

تُعتَبَرُ « إينياك » الشهيرة ، التي صُنِعت في أثناء الحرب العالميّة الثانية ، في جامعة بَنسِلفانيا ، لحساب الجيش الأميركيّ ، أوَّلَ آلةٍ حاسبة إلكترونيّة آليّة سريعة ، ذات ملامِس . كانت هذه الآلةُ تَستَعمِل ١٨٠٠٠ أُنبوبٍ فارغ ، وكانتِ تستطيع أن تقوم بـ ٥٠٠٠ عمليّة جَمعٍ ، في الثانية الواحدة .

بعدَ الحرب تَطَوَّرت هذه الآلةُ بسرعة ، ونزلَت إلى سوقِ الأعمال والتجارة ، بنوعَين وسِعرَيْن رئيسيَين :

آلة حاسبة ، متوسِّطة السرعة والثمن ، ذاكرتُها أو مركز الحِفظ فيها أُسطوانةٌ مُمَغنطة ، تُسَجَّلُ عليها الأرقامُ والمعلومات التي يجب حِفظُها ، بشكل خطوطٍ مِغنطيسيّة متوازية يمكن قراءَتُها على شريط مُمَغنطٍ ، من أشرطة الآلات المسَجِّلة الشائعة في هذه الأيّام . كانت الآلة الحاسبة الواحدة ، من هذا النوع ، تُؤجَّر بقيمة ٣٠٠٠ دولار شهريّاً ، وتُباع بمبلغ ١٢٥٠٠٠ دولار . وكانت قادرة على القيام بمئات العمليّات الحسابية ، في الثانية الواحدة .

وقد توفّرت كذلك آلاتٌ حاسِبة من نوع آخر ، تمتازُ بمزيدٍ من القُدرة والسُرعة ، حتى لَتستطيعُ الواحدةُ أن تقومَ بعشرات آلاف العمليّات في الثانيّة . الاّ أنّ الآلة الحاسبة الواحدة منها كانت تُؤجَّر بحوالَي ٣٠٠٠٠ دولار شهريّاً ، وتُباع بما يُقارِب المليونَ من الدولارات ...

التفسير

١ – جباية : مصدر جبى الضريبة : جمعَها .
٢ – مرهق : اسم فاعل من أرهق : أتعبَ .
٣ – عبء : حمل ثقيل .
٤ – كواهل : جمع كاهل : كتف .
٥ – المكلَّفين : جمع مكلَّف : الشخص الذي تُفرض عليه ضريبة .
٦ – عبقريّة : ذكاء خارق . عبقريٌّ يُعرف بالذكاء .
٧ – مقفر مفصال : ضرس في الدولاب يُطلق بتحرّكه حركة في الدولاب المجاور .
٨ – البقايا الحسابيّة : الارقام التي تحفظ في البال لتنقل من خانة الى خانة .
٩ – براءَة : قرار رسميّ ، وشهادة رسميّة .
١٠ – دباجة التعرف : نصُّه .

الاسئلة

١ – ما كانت مسؤوليّة إتيان بسكال ؟
٢ – هل كان عمله سهلاً ؟ لماذا ؟
٣ – أيّة صعوبة كان يشكّل التعامُل بقطع النقد القديمة ؟
٤ – ماذا اخترع « نير » تسهيلاً لعمليّات الحساب ؟
٥ – صف الآلة الحاسبة التي اخترعها بسكال .
٦ – كيف تغلب بسكال على عقدة النقد القديم غير العشريّ ؟
٧ – يايّ عمليّات كان يقوم « دولاب بسكال » ؟
٨ – ما فضل « ليبنير » على الآلة الحاسبة ؟
٩ – صف آلة من الآلات الحاسبة الحديثة .

من الظلّة الى الدّبابة ، مع ليوناردو دافنسي

وجه جليل لعبقريّة موسوعيّة كاملة .

إنّ « ليوناردو دافِنسي » ، صاحبَ العقل المتوقّد الخارق[1] ، المولودَ بالقرب من مدينة « فلورنسا » سنة ١٤٥٢ ، والمتوفّى في قصر « كُلُو » بالقرب من مدينة « أمبواز » سنة ١٥١٩ ، قد برز وتفوّق في جميع الحقول .

لقد كان رسّامًا ومثّالاً ومهندسًا ميكانيكيًا ومهندسًا معمارًا وعالمًا ، وكان بالاضافة الى ذلك ، ذا مخيّلة مدهشة الخصب[2] في حقل الاختراعات ، الّا أنّه لم ينشر شيئًا من اكتشافاته ، بل على العكس من ذلك ، حرص على إحباط[3] أيّة محاولة[4] ينساق اليها اصحاب الفضول ، فدوّن ملاحظاته بخطّ مقلوب لا يُقرأ بوضوح الّا إذا نُظر اليه معكوسًا في مرآة .

لقد حفلت مذكّراته ودفاتره بمجموعة ضخمة من الرسوم البيانيّة التي تنمّ عن حشد يكاد لا يصدّق من الملاحظات والدروس ، لم يُكشف عنها النقاب[6] الّا في اواخر القرن الماضي . اذ ذاك ، علمنا أنّ ما من موضوع من المواضيع المتّصلة بحقول التشريح والرياضة والميكانيك ، وعلم القذائف وعلوم البصريّات والنباتات والجيولوجيا والخرائط والمائيّات ، وحتّى علم الجوّ ، الّا وقد نال نصيبًا من اهتمامه .

اهتمّ بنموّ المدن وتطوّرها فتخيّل المدينة المثاليّة مبنيّة على طبقتين : « تُحفَظ طرقاتها العليا لخاصّة الناس ، فيما تُترك طرقاتُها الدُنيا لعامّة الناس وعرباتهم وبهائمهم . » انّها ، والحقُّ يقال ، نظريّة ارسطقراطيّة ، الّا انها نظريّة واردة في ايّامنا لفصل السيارات عن المشاة !

ومن غريب ما وقع عليه الباحثون ، في مذكّرات « ليوناردو » ، تصميمٌ مفصّل دقيق لِمنجَنيق ضخم متحرِّك . انه يُشبه

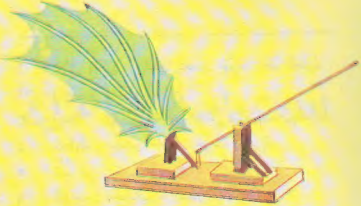
المِنجَنيقَ الفرديَّ الذي كان معروفاً في أيّامِه ، والذي كان يَعتَمدُه بعضُ الجنود لإطلاقِ الكُلَلَ الحجريّة على الأعداء . الاّ أنَّ مصمِّمَنا العبقريّ قد تصوَّر قياساتِه مُضَخَّمةً مثاتِ الأضعاف ، وتخيَّلَ له قاعدةً طويلة محمولة على ستّة دواليب تجرُّها الجياد أو الجنود ؛ وأراده سلاحَ حصار مُتَحرِّكاً قادراً على إطلاق الكُلَلَ الحجريَّة أو المعدنيّة الكبيرة ، القادرة على دَكِّ أسوار المدن ، وفتح أبوابها .

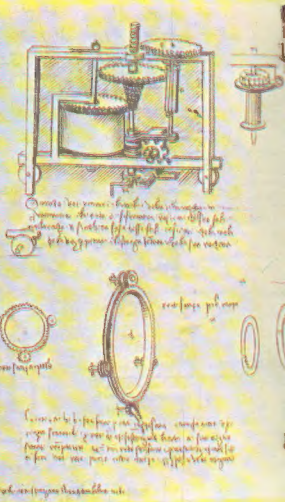
ثم إنه تصوّر مدفعًا يعمل بقوّة البخار ، وقاصفة[٧] لا تَراجُعَ لها ، كما وضع تصميم الرشّاش الاوّل فاذا هو : ثلاثُ وثلاثون مدفعًا خفيفًا ، تنقسم ثلاث مجموعات ، في كلٍّ منها أحدَ عشرَ مدفعًا بامكانها أن تُطلق قذائفها معًا . ففيما تُطلَق مدافع المجموعة الأولى ، تُحشى فوهات المجموعة الثانية ، وتترك مدافع المجموعة الثالثة تستعيد برودتها .

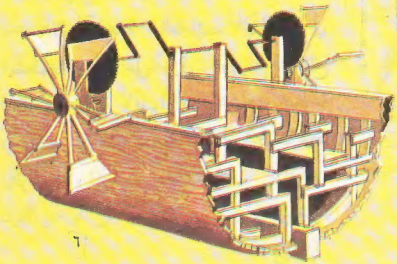
ولقد وضع تصاميم الدبّابة المقاتلة الاولى : فاذا هي نوع من بُرج مخروطي[٨] الشكل مجهّز بدواليب ، تنفتح في قاعدته متاريس تمتدّ منها فوهات المدافع . درس الاسماك واستلهمها فكرة غوّاصة مزوّدة بمستودعات للهواء وبدقّة خاصّة لتوجيهها على عمق ؛ كما استلهم الطيور والخفافيش والذباب ، ليرسم نماذج من الاجهزة الصالحة للطيران ، واكتشف دورَ الأشرعة الحلزونيّة الشكل متنبئًا هكذا بالهيلوكبتر . ولقد ترك رسمًا لمظلّة هرَميّة الشكل ، كما ترك رسومًا كاملة لعُدّة الرجل – الضفدع : فيها اللباس القابل للنفخ ، والحذاء الكفّيّ الشكل ، وجهاز التنفّس بكمّامته وجرسه الطافي على سطح الماء ...

يمكننا أن نذكر في عداد اختراعاته الاخرى ، المروحة التي يطبّقها على المضخّة النابذة[٩] ، ويضعها في مؤخرة السفينة ، والمركبَ المزوَّد بالاجران ، والجسورَ المتحرّكة ، والمحابسَ الخاصة بالملاحة على الانهار ، والكاسحاتِ ، والرافعات ، وجهازَ رفع الماء (وهو تطبيق للولب أرخميدس) ، والمصاعدَ ذات الأثقال الموازية ، ومروحةَ

١ – جهاز لتجربة الاجنحة الخافقة . –
٢ – صفحة فريدة من مذكّرات ليوناردو دافنسي ، المسجلة بكتابة مقلوبة . –
٣ – دبّابة قتال . –
٤ – مظلّة . –
٥ – اللولب الهوائي ، جدّ الهيلوكبتر . –
٦ – زورق يُدفع بدولابين مريّشين يحرّكان باليد .







التهوية المزوّدة بدولاب ذي كفوف يُحركها مَصبُّ ماء ، والمحرّكَ الذاتيّ التحرّك المزوّدَ بالنوابض[10] ، والعربةَ المتحركة على أكَر[11] (وهي صورة مسبقة عن المدارج المزوّدة بالكُريّات) ، وعربَة اليد الغريبة تلك المزوّدةَ بعدّاد المسافة ، وهو عبارة عن دولاب أُفُقيّ تتصّل حركتُه ، في نسبة معيّنة بحركةِ الدولاب العموديّ ، وجهازًا للتعليق[12] سيعود «كردان» فيخترعُه من جديد ؛ وأداةً يمكن اعتبارُها اوّلَ مفتاح انكليزيّ ؛ ومجموعةً من الدواليب المسنّنة المتشابكة القادرة على نقل حركتها بسرعات مختلفة ، الى دواليب مسنّنة متراكبة : (انه ابتكار جهاز التفاضُل المعروف في السيّارات) . هذا بالاضافة الى آلات لصَكّ النقود ، وصقلِ الاسطوانات ، وتفريغ السفن ، وغَزل الخيوط ، وفَتْل الحبال والحواشي .

الا أنّ هذه العجائب بقيت في معظمها حبرًا على ورق . وبوسع السائح المارّ في مدينة «أمبواز» ان يشاهدَ مجموعة مدهشة من المجسّمات التي تمّ انجازُها وفقًا لرسوم «ليوناردو دا فنسي» .

التفسير .

١ – العقل الخارق : الذي يتعدّى بقوّته الحدّ المعقول .
٢ – الخصب : كثرة الانتاج .
٣ – إحباط : مصدر أحبطَ العملَ : أفشلَه ، إفشال .
٤ – محاولة : مصدر حاول : جرّب ؛ تجربة
٥ – تُمُّ عن : تدلّ على .
٦ – النِقاب : الحِجاب ، الستار .
٧ – قاصَفة : مِدفع ثقيل .
٨ – مخروطيّ : نسبة الى مخروط وهو جسم مستدير هرميّ الشكل .
٩ – المضخّة النابذة : المضخّة التي تعتمد قوّة النبذ الناتجة عن الدوران .
١٠ – النوابض : جمع نابض : اداة معدنيّة قادرة على التمدّد او الانقباض ثم العودة الى حالتها السابقة .
١١ – أُكَر : جمع أُكرة : كُتْلة كبيرة من حجر او عاج او غيره .
١٢ – جهاز التعليق : الجهاز الذي تعلّق عليه السيارة مثلاً ، والمكوّن من المقصّات والنوابض المختلفة –

الاسئلة

– متى واين عاش ليوناردو دافنسي ؟
٢ – ماهي الحقول التي تفوّق فيها ؟
٣ – بمَ هو معروف بخاصّة ؟
٤ – اذكر بعض اعماله الفنّيّة الشهيرة .
٥ – هل عُرف عنه انه مخترع سبّاق ؟
٦ – كيف كان يدوّن ملاحظاته واكتشافاته ؟ لماذا ؟
٧ – كيف تَصوَّر المظلّة ؟ والدبّابة ؟
٨ – كيف تخيّل ليوناردو المدينة المثاليّة ؟
٩ – اذكر بعض التصاميم التي وضعها في حقل الميكانيكا .
١٠ – اذكر بعض التصاميم التي وضعها للأجهزة المائيّة .

آلات إحداث الفراغ

إنصرف « أُتّو دي غيريكه » (١٦٠٢ – ١٦٨٦) ، والي مدينة « مَغْدِبورغ » ، الى الفيزياء وعلم الفلك، فوُفّق فيهما كلّ التوفيق : فلقد تخيّل اوّل جهاز إلكْتُروستاتيّ ، وكان في عداد الفلكيّين الاوائل الذي أعلنوا عن امكانيّة التنبُّوء بعودة الشُهُب والنجوم المذنّبة ، كما كان رائدَ[1] علم الفراغ .

حاول هذا العالِم اوّلاً أن يفرّغ برميلاً من الماء الذي كان يحتويه ، بواسطة مِضخّة ماءٍ عاديّة ؛ فتبيَّن له أن الهواء الخارجيّ كان يحلّ محلّ الماء في البرميل ، فيما تجري محاولة تفريغه . اذ ذاك أوصى أحدَ الحدّادين بأنْ يصنع له كرة من نحاس وصل فوهتها بمضخّته ، وحاول تفريغَها من الهواء . فما كان من الكرة ، هذه المرّة ، الاّ أن انبَعَجت تحت تأثير الضغط الجوّي الخارجيّ ، فأحدثت صوتًا عظيمًا . فاستبدل بالكرة النحاسية كرةً من الزجاج الصفيق[2] أكمل شكلاً من الكرة النحاسيّة ، فأعطته النتيجة المرجُوّة . ويمكن اعتبار هذه الكرة الزجاجيّة نموذجًا[3] اوّلاً لتلك الأجهزة الهوائيّة التي سيستخدمها « لافوازييه » في المستقبل ، والتي كانت ما تزال تمثُل[4] في مختبرات الفيزياء كلِّها ، حتى أواخر القرن الماضي .

عام ١٦٥٤ ، استوجب فصلُ نِصفَي كَرة « أتو دي غيريكه » المُفرغَين من الهواء ، كوكبة كاملة من الخيَّالة .

بعدما امتلك « أُوتُّو دي غيركيه » هذا الجهاز ، تمكنّ من القيام بجملة أبحاث حول الفراغ ونتائجه . فلاحظ أن الصوت لا يَستطيع الانتقال في الفراغ ، وأنّ الأجسام المشتعلة تنطفىء فيه ، وأنّ الحيوانات الحيّة تقضي فيه نحبَها[٥] . واخيرًا أثبت وجود الضغط الجوّيّ بالبرهان القاطع ، يوم قام باختباره الشهير ، المعروف « باختبار نصفَيْ كرة مَغْدِ بورغ » ، عام ١٦٥٤ . فلقد أذهل يومذاك أعضاءَ مجمع « راتزبون » الذين كانوا قد توافدوا بشكل رسميّ لحضور ذاك الاختبار . كان « أُتُّو » قد جمع نصفَيْ كرة أجوفَيْن بلغ قُطر كلٍّ منها ١,٢٠ م . وأفرغهما من الهواء . فالتصق نِصفا الكرة إلتصاقًا لم يقوَ على التغلُّب عليه وفصله في انفجار شديد ، الّا تعاونُ ستةَ عشر جوادًا عتيًّا[٧] ، انقسمت فئتَين متعادلتَين ، وأخذت كلُّ فئة تشدّ بطرف . (انظر الرسم) . لقد اتى البرهان في الحقيقة صارخًا داويًا ...

اعتُمدت[٨] مضخَّة « أُتُّو دي غيريكه » لأحداث الفراغ سحابةَ قرنين كاملَين ، مع بعض التحسينات التي أُدخِلت عليها ، وأبرزُها تلك التي حقَّقها العالم الفيزيائيّ الانكليزي « فرنسيس هَاوكسبي » . وفي سنة ١٨٥٨ اخترع العالم الالماني « هنريك غيسلير » المضخّة الزئبقيّة ؛ وسنة ١٨٦١ زوَّد مواطنُه العالم « هرمان سبرنجل » الذي اكتسب الجنسيّة الانكليزيّـــة ، صانِعي الأنابيب والزجاجات المُفرغَة ، بالخرطوم الزئبقي . هذا ، وقد تحقّق في هذا الحقل تقدّم خطير[٩] جدًّا ، عام ١٩١٦ ، عندما اخترع الاميركيّ « إرفين لانمير » المضخّة الجزيئيّة ، المبنيّة على أساس نشر الغاز المنوي سحبُه من الحيّز[١٠] المراد تفريغُه ، في

ولكنّ الاختبار فتح الطريق واسعًا امام تقنيّة الفراغ التي لن تتوقّف العلومُ والصناعة عن الأفادة منها .

بُخار الزئبق .

امّا مجالات تطبيق الفراغ فكثيرة جدًّا ، تمتدّ من التعدين الى تحضير البنيلسيلين والبَلَسْمَة الدمَويّة المجفَّفة ، من طلاء المرايا بالألومينيوم الى صناعة المصابيح الكهربائية وأنابيب الراديولوجيا والتلفزيون ، وعصير البرتقال والحليب المجفَّف والبنّ المطحون ، والأنسجة المعدَّنة ...

هذا وللفراغ درجات ، كما للفضيلة درجات . فبعض القطاعات يتطلّب تحقيق فراغ بالغ جدًّا ، لا يستعصي تَحقيقهُ على اختصاصيّي علم الفراغ . ومن المعروف اليوم ان هؤلاء الاختصاصيّين يستطيعون أن يحقّقوا في مختبراتهم ضغوطًا تقلّ عن الضغوط التي تهبط اليها تُخوم[11] الجوّ الارضي ، بنسبةٍ تُراوحُ بين مئة مرّة والف مرّة . ومثل هذه الدرجة من الفراغ مُذهلة متى عرفنا ان الضغط الذي تصل اليه تخوم الجوّ الارضيّ العليا يقلّ مليون مرّة عن درجة الضغط الجوّي المسجَّلة على سطح الارض : اننا هنا في ميدان الفراغ الأقصى[12] حيث بوسع جزيئة من الجزيئات أن تقطع معدّل ٦٠٠٠ كيلومتر ، قبل أن تُصادف جزيئة أخرى ...

التنظيف بواسطة الفراغ .

إنّها طريقةٌ في التنظيف ، تعتمدُ مَيلَ الهواء إلى الاندفاع في أُنبوبٍ أُحدِثَ فيه فراغٌ جُزئيّ . استُعمِلت أُولى المنظِّفات

العامِلة بهذا المبدأ ، سنة ١٩٠٨ ، مستمِدَّةً قوَّتَها ، إما من مُحرِّكٍ كهربائيّ ، وإمّا من محرّك ذي احتراق داخليّ . وكانت تُنقل على عربات ، وتوضَع خارجَ الأبنيّة ، فيما تُمدُّ أنابيبُها من الأبواب أو النوافذ . فيما بعد ، زُوِّدت الأبنية الضخمة بوَحَداتٍ من آلات التنظيف ، كانت تُركَّز في الطبقة السُفلى من البناء ، وتُمدُّ أنابيبُها إلى مختلِفِ أجنحته وغرفه .

ولو نَظرنا إلى هذه الآلات ، على صعيد العدد ، لكان أكثرها شيوعاً المكنسة الكهربائيّة البيتيّة النقّالة ، التي بدأ استعمالُها حوالي سنة ١٩٠٩ . من مزايا هذه المكنسة أنّها تَستعمل قوّةَ التيّار البيتيّ ، وتُنقل بسهولة من غرفة إلى أخرى ، وأنّ لها من القِطَع الإضافيّة ما يجعلُها صالحة ، لا لتنظيف السجّاد فحسب ، بل الأثاث والبرادي ، وحتى البلاط الملمّع . تختلف نماذج هذه المكانس وأشكالُها ؛ الاّ أنّها تَعتمدُ في الأساس : مِضخَّةً أو تُربينة ، مهمتُها إحداثُ الفراغ الذي سيجتذب الغُبار والتراب والأوساخ ، وفرشاةً دوّارة ، وخرطوماً ذا رؤوس متعدِّدة الأنواع ، وكيساً أو خزّاناً تجتمع فيه الأوساخ .

هذا ، وقد صُنِعت من هذه المكانس الكهربائيّة نماذجُ ، تُستَعمل في تنظيف الأتاتين والمداخِن وأقنية التَدفئة ، وما إلى ذلـك .

التفسير

١ – رائد علم الفراغ : أوّل من بحث فيه واكتشف
٢ – الزجاج الصفيق : الغليظ .
٣ – نموذج أوّل : مثال أوّل تصنع على شكله الاجهزة الاخرى .
٤ – تَمثل : تَظهر
٥ – قضى نحبَه : مات .
٦ – أذهل الامرُ فلانًا : ادهشه وكاد يُفقده عقله .
٧ – جواد عتيّ : حصان قويّ نَشيط .
٨ – اعتمد الآلةَ : استعملها .
٩ – تقدُّم خطير : تقدّم هام .
١٠ – الحيِّز : المكان المحصور الضيِّق .
١١ – تخوم الجوّ : حدوده العُليا البعيدة
١٢ – الفراغ الأقصى : الفراغ الأبعد الأكمل .

الاسئلة

١ – الى ايّة علوم انصرف أُتو دي غيريكه ؟ وماذا حقّقت فيها ؟
٢ – لماذا يُعتبر رائد علم الفراغ ؟
٣ – لماذا لم تنجح محاولتُه في تفريغ برميل الماء ؟
٤ – لماذا انبعجت الكرة النحاسيّة التي حاول تفريغها من الهواء ؟
٥ – لماذا لم تتحطّم الكرة الزجاجيّة التي افرغها ؟
٦ – لماذا لا ينتقل الصوت في الفراغ ؟
٧ – صف اختبار كرة « مغديبورغ » .
٨ – ماذا اثبت هذا الاختبار؟
٩ – اذكر بعض المجالات الصناعيّة التي تعتمد الفراغ .
١٠ – ايّة درجة من الفراغ يستطيع اخصّائيّو اليوم تحقيقها ؟ أليست مُذهلة ؟

ولادة حضارة

١ - من الحجر المقطوع إلى مكنات الصناعة ذات الذاكرة • السيطرة على النار • ولادة الكتابة
٢ - الزجاج مادة شفافة • الدولاب جهاز نقل • طيارة الورشة ، آلة من لعبة بسيطة
٣ - آلات قياس الوقت • الورق ، مطية الفكر • الطرقات ، سبيل اتصال بين الشعوب
٤ - السيطرة على المعادن • المرآة : من رؤيا التدبّر الى رؤيا العالم • رشق ذاتيات المعرّف
٥ - من النظارتين الى المنظار ذي المقراب • السهم الناري يصبح آلة تحرير ناس من الأرض • الصاعون والنظافات المناسبة

النقنية تقوم بأولى تحدياتها الكبيرة

٦ - الطبخة الهانئة والطبخة الروائية • البارود • الطباعة من عهد غوتمبرغ الى ... غد
٧ - الأسلحة النارية عدة للهلاك • البوصلة • طوق الكنفين ، في طقس الفرس ، هجاس للاسرقين
٨ - « دولاب بسكال » عبد الآلات الحاسبة الالكترونية • من الظلمة الى البداية • آلات لهمات الفرائع
٩ - التحرك على وسادة من الهواء • الحجر في سيطرته على المناطق الصغر • ميزان الضغط .

من الحرف اليدوية الى الصناعة

١٠ - الآلة البخارية • من المراكب البخارية الأولى الى السفن الحديثة • من « السلحفاة » الى « الصاعقة »
١١ - المروحة والطائرة الملتاعة ... • من عربة « كونيو » البخارية الى سيارتنا • غلة الإثارة ...
١٢ - الآلات الالكترونية سائقة • شارلي « فرنكلين » • من المنظار الى البالونات الفضائية .
١٣ - تلغراف « شاب » • من المسيح البيلاني الى نول الحياكة • البداية الأولى وزرّيتها .
١٤ - بطارية « فولتا » • عجلات الشقاف • السكة الحديدية والقاطرة البخارية .
١٥ - « لينغلك » و « الستيتسكوب » • علب المحفوظات التي تعدّ بالمليارات • التدبيات في العمل
١٦ - التلغراف الكهربائي يخترق سطح ... • آلة الخياطة • عدسة التصوير تنفتح على كل شيء .
١٧ - لوحة الألوان التركيبية • العرق المتفجر يجوب ملايين السيارات • التسبيح المتجدد .

العالم يبدّل معالم وجهه

١٨ - الديناميت للسلام والحرب • حفر آبار النفط • من الآلة الكاتبة الى الطباعة الالكترونية
١٩ - صناعة البرد • الديناميو مولد التيار والمحرك الكهربائي • من السيلولويد الى البلاستيك .
٢٠ - الميكروفيلم يضع مكتبة في حقيبة • الكادم المنقول في سلك • الرادار والمقاطرة الكهربائية
٢١ - سلسلة البرد • أديسن والمصباح الكهربائي • من الضوء فراش الهاكي الى الالكترونيوس
٢٢ - مجرة الرواد وأجهزة المطاط • محمد الحديد في البناء • انبوب أشعة الحسن يقرب المكاشفة .
٢٣ - من الفلكستوب الى السينما ستوب • تسهيل الاتصالات والصور • وطواط يحقق بالآلات الرحبة
٢٤ - محرك دزيل يحرك من ثلاثمئة • الاتصالات البعيدة المدى تنتقل على موجات الأثير • البلاستوفراس
٢٥ - زجاج لا يجرح • آلات تراقب العواصف • الصور السرية على الشاشة الصغيرة .

من الذرة الى الفضاء

٢٦ - كاشفات الجزيئات الدقيقة • المرفعة الذرية • المحرر الالكتروني عين قارئة على رؤية الفيزياء
٢٧ - الرادار الساهر • من الأنبوب القديم الى ابراج مصافي النفط العالية • المفاعل النووي
٢٨ - الترانزستور والترنزستورات • الأجهزة الفضائية • الأدمغة التي تتوهج فيها طاقة الشمس

من الحجر المقطوع الأول الذي يتضمن بالقوة « مجموعة الأدوات الضخمة التي سيقيم الإنسان على صنعها في مستقبل التاريخ ، ومن الرموز القديمة التي تذكر بإبداع الكتابة ... الى نافخ الزجاج الذي يوحي بانطلاقة الفنون النارية ... الى المسلة التي تذكرنا بظلها المنقول ، إنها كانت في القدم ، أولى أداة لتعيين الوقت ... الى صفائح الحجارة المرصوفة التي تتحدث عن الطريق التي انفتحت رحبة طويلة امام المبادلات ... مراحل مختلفة متعاقبة لحضارة رأت النور ، ومضت تشق طريقها نحو الأفضل ...

تأليف : ف . لنو
رسوم : ب . بروبست
ترجمة واعداد : سهيل سماحة

Copyright: Librairie Hachette.